

DUM č. 5 v sadě

10. Fy-1 Učební materiály do fyziky pro 2. ročník gymnázia

Autor: Vojtěch Beneš

Datum: 22.04.2014

Ročník: 1. ročník

Anotace DUMu: Dokument je souborem cvičení z fyziky věnovaných tématu struktura a vlastnosti kapalin. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Struktura a vlastnosti kapalin – cvičení

Metodické pokyny

Dokument je souborem cvičení z fyziky věnovaných tématu struktura a vlastnosti kapalin. Je určen k samostatné domácí přípravě žáků.

Určeno pro 2. ročník čtyřletého gymnaziálního studia.

Samostatnému počítání příkladů by měl předcházet výklad v hodině doplněný experimenty a vzorově řešenými příklady. Proto jsou v úvodní části dokumentu nadepsané „Příklady“ zařazeny čtyři učebnicové úlohy bez výsledků, které řeší po probrání určité kapitoly učitel u tabule.

Součástí „balíku“ příkladů jsou také tři problémové otázky cílené na jevy, se kterými se každý student setkal v běžném životě a nad nimiž se jistě nezamýšlel.

Sadu příkladů lze použít i během teoretických cvičení, pokud jsou v rozvrhu zařazena, přičemž po kratičkém úvodním přehledu žáci počítají samostatně, učitel pomáhá těm, kteří jsou v nesnázích.

Jedná se o výběr cvičení, které autor považuje za základ, který by měl dobrý student zvládnout. Cvičení byla vybrána tak, aby co nejlépe doplňovala autorův výklad v hodinách. Cvičení 5, 6 a 8 byla převzata z ukázkového testu J. Veverky pro studenty učitelství fyziky.

Autor usiloval o to, aby byla jednotlivá cvičení správně seřazena, totiž od lehčího k těžšímu, a aby zvládnutý problém v jednom cvičení byl pokud možno použit a rozšířen v některém z následujících. Je třeba poznamenat, že v současné době existuje několik velmi obsáhlých sbírek příkladů, které ovšem nerespektují výše zmíněnou pedagogickou zásadu. Často také množství příkladů k dispozici (desítky v jedné kapitole) žáky od počítání odradí. Autor se snažil udělat kompromis mezi kvalitou zvládnutí učiva a časovou náročností na domácí přípravu žáků.

Struktura a vlastnosti kapalin

Příklady

- 1) Jakou povrchovou energii má vodní kapka o poloměru 1 mm?
- 2) Odhadněte, jak velké kapky se budou tvořit při odkapávání vody z trubičky o vnějším průměru 3 mm.
- 3) V kapilární trubici vystoupí voda do výšky 20 mm nad hladinu v širší nádobě. Do jaké výšky vystoupí v téže kapiláře glycerol?
- 4) Hliníková nádoba je při teplotě 0 °C zcela naplněna lihem. Kolik procent lihu z nádoby vyteče při zahřívání na 50 °C. Vypařování neuvažujte. ($\beta_{Al} = 6,9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, $\beta_{etanol} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)

Otázky

- Proč nelze psát inkoustem na mastný papír? Proč se na některém papíru inkoust rozpíví?
- Proč deštník a stan nepropouštějí vodu? Dá se voda přenášet v cedníku? Jak by se to udělalo?
- Roztavený vosk svíčky proudí samovolně knotem nahoru. Nedalo by se toho využít a sestrojít perpetuum mobile?

Cvičení

- 1) Jaký průměr musí mít válcová nádoba postavená na vodorovném stole, aby voda v ní měla povrchovou energii 2,3 mJ? [20 cm]
- 2) Jaký poloměr má kapka vody, je-li její povrchová energie $2,3 \cdot 10^{-7} \text{ J}$? [0,5 mm]
- 3) Dvě stejné kapičky vody o poloměru 1 mm se spojí v jednu kapku. Jaká při tom nastane změna povrchové energie? [poklesne o $3,78 \cdot 10^{-7} \text{ J}$]
- 4) Kapka vody o poloměru 1 mm se rozdělí na dvě stejné kapičky. Jaká při tom nastane změna povrchové energie? [vzroste o $2,38 \cdot 10^{-7} \text{ J}$]
- 5) Ze silnostěnné kapiláry odkapalo $N_1 = 1000$ kapek benzenu. Kolik kapek vody musí odkapat z téže kapiláry,
 - a) aby hmotnosti obou kapalin byly stejné,
 - b) aby objemy obou kapalin byly stejné? [40; 35]
- 6) Do nádoby s vodou a s petrolejem vsuneme kapiláry stejného vnitřního průměru. V jakém poměru budou výšky hladin vody a petroleje vůči hladině v širší nádobě? [23:1]
- 7) Řidič brzy ráno přistaví cisternu a natankuje do ní přesně 30 tisíc litrů benzínu. Je nevrlý, nadává na stav silnic, je mu zima, neboť vše, vzduch, kabina, benzín má teplotu 5 °C. Celé dopoledne jede a svítí na cisternu sluníčko, takže se mu benzín zahřeje na 30 °C. Vypočítejte, kolik litrů si může odlít do vlastního kanystru těsně předtím, než zastaví na benzínce, kde bude náklad předávat, aniž by kdokoli cokoli poznal. Součinitel teplotní objemové roztažnosti benzínu je $9,6 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. ☺
- 8) Kolik vody o 0 °C můžeme nanejvýš nalít do pětilitrové hliníkové nádoby o 0 °C, aby po zahřátí na 80 °C žádná voda z nádoby nevytekla? ($\beta_{Al} = 6,9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, $\beta_{voda} = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$) [4,95 litrů]

hodnoty při 18 °C	povrchové napětí vůči vzduchu	hustota při norm. tlaku
Voda	$7,297 \cdot 10^{-2}$ N/m	998,62 kg/m ³
Rtuť	$49,1 \cdot 10^{-2}$ N/m	13 551 kg/m ³
Glycerol	$6,25 \cdot 10^{-3}$ N/m	1 260 kg/m ³
Petrolej	$2,70 \cdot 10^{-3}$ N/m	850 kg/m ³
Benzen	$2,90 \cdot 10^{-3}$ N/m	879 kg/m ⁴